

**AKUSTISK MENGDEMÅLING AV SEI,
KYSTTORSK OG UNGSILD
FINNMARK – MØRE
MILJØUNDERSØKINGAR I FJORDAR
HAUSTEN 2004**

*Acoustic abundance of saithe, coastal cod and juvenile herring Finnmark – Møre
Environmental investigations in fjords
Autumn 2004*

Erik Berg, Knut Korsbrekke, Sigbjørn Mehl og Anita Nybakk
Institute of Marine Research
P.O. Box 1870 Nordnes
N-5817 Bergen
NORWAY

1. INNHALD

1.	<i>INNHALD</i>	2
2.	<i>INNLEIING</i>	3
3.	<i>GJENNOMFØRING OG METODIKK</i>	3
3.1	Integreringskursar	3
3.2	Trål- og fiskeutstyr	4
3.3	Sortering av fangst, lengdemåling og alder-lengde nøklar	4
3.4	Innstillinger av det akustiske utstyret, tolking og utrekning av mengdeindeksar.	4
4.	<i>RESULTAT OG DISKUSJON</i>	7
4.1	Hydrografi.....	7
4.2	Ekkomengde av sei	7
4.3	Mengdeindeksar og vekst for sei.....	7
4.4	Mengdeindeksar og vekst for kysttorsk	8
4.5	Mengdeindeksar for ungsild.....	9
4.6	Miljøundersøkelser i norske fjorder	9
5.	<i>LITTERATUR</i>	10

2. INNLEIING

Føremålet med toktet er å kartleggja geografisk fordeling og framskaffa mål for viktige bestandsvariablar, så som;

- Talet på fisk, gjennomsnittslengde, -vekt og modning i kvar aldersgruppe i bestandane av kysttorsk, sei, hyse og ungsild i kyst- og fjordområda frå Stad - Varanger
- Innsamling av prøvar for miljøundersøkingar i utvalde fjordar i Finnmark, Troms og Nordland

Innsamla data og tilhøyrande resultat vert nytta i bestandsanalysane og -vurderingane i ICES og i andre av Havforskningsinstituttet sine prosjekt. Det vert utarbeidd mengdeindeksar på grunnlag av akustiske målingar og arts- og storleik samansetjinga i trålfangstar.

I denne rapporten er det presentert resultat for sei, kysttorsk, ungsild og miljøundersøkingar.

3. GJENNOMFØRING OG METODIKK

Toktet vart gjennomført med F/F "Johan Hjort" 11.10-11.11 2004 (Toktnr. 2004212, serienr. 55001-55090) og F/F "Jan Mayen" 15.10-09.11 (Toktnr. 2004705, serienr. 55201-55320) med start i Varangerfjorden og avslutning ved Stad. Det vart i alt teke 158 botntrålfal, 52 pelagiske trålfal, 163 hydrografiske stasjonar og 30 miljøstasjonar (30 med oksygen og næringssalt, 14 med sedimentprøvar for analyse av radioaktivitet og 3 med biotaprøvar for radioaktivitetsanalyse). CTD-målingar vart gjort på dei fleste faste botntrålfalstasjonane samt på miljøstasjonane. Toktopplegget var ei vidare modifisering av det nye kyst- og fjordatoktet som starta i 2003; ei samanslåing av det tidlegare seitoktet, kysttoktet og dei viktigaste delane av 0-gruppe sild og brislingtoktet på fjordane nord for Bodø.

3.1 Integreringskursar

Figur 1-4 presenterer kurskart for toktet. Karta visar integreringskursane for sei og kysttorskundersøkingane etter samanslåinga av dei to tokta. I tillegg vart det gjennomført tettare integreringskursar i fleire fjordar (i hovudsak Porsangerfjorden og Altafjorden) for å dekke viktige sildeområde i høve til tidligare år. Dei ekstra sild og brisling kursane er ikkje viste i karta. For å betre kunna samanlikna resultatata med tidligare år vart bare delar av desse transekta (kursane) nytta i dei presenterte utrekningane. I nye tidsseriar vil alle dei parallelle transekta i karta bli nytta i utrekningane. Kursane er sette ut med ulike avstandar og i ulike retningar for best mogleg å vera representative for kvart enkelt område (for eksempel djupnetilhøve).

3.2 Trål- og fiskeutstyr

Som botntrål vart nytta standard reketrål (Campelen 1800) med 80 mm (strek) maskevidde i fremre del og 22 mm i posen. Sveipene var 40 m, og det vart brukt rockhopper gir og Steinshamn botntråldører på "Johan Hjort" og Tyborøn kombidører på F/F "Jan Mayen". For tråling pelagisk vart det brukt Harstadtrål og Åkratrål med Egersund flytetråldører på F/F "Johan Hjort" medan Harstadtrål og Tyborøn kombidører var nytta på F/F "Jan Mayen". Det vart brukt strapping på dei fleste botntrålhala. Dørspreiing, botnkontakt og mengde fisk i trålposen vart overvaka med Scanmar trålinstrumentering.

3.3 Sortering av fangst, lengdemåling og alder-lengde nøklar

Sortering, veging, måling og prøvetaking av fangst vart gjort etter gjeldande instruksar for dette (Fotland et al. 2000). Eit representativt utval av fangsten, eventuelt heile fangsten av viktige arter, vart lengdemålt på kvar stasjon. For konstruering av alder-lengde nøklar vart det på dei fleste stasjonane teke individprøvar med otolittar (øyresteinar) av 5 fisk i kvar 5 cm-gruppe for sei, hyse og torsk samt representative prøvar av 25-100 sild. Til saman vart det under toktet samla inn otolittar frå 1415 sei, 3784 hyse, 2539 torsk og 2534 sild. Det vart dessutan samla inn mageprøvar av sei.

3.4 Innstillingar av det akustiske utstyret, tolking og utrekning av mengdeindeksar.

Den akustiske målemetoden er forklart i MacLennan and Simmonds (1991). Målingane vart gjort med Simrad EK500 (F/F "Johan Hjort") og EK 60 (F/F "Jan Mayen") ekkolodd og ekkointegrering vart utført med Bergen Ekko Integrator (BEI, Knudsen 1990). Målingar av ekkotettleik (s_A) vart lagra i BEI med høg oppløysing, og tolka verdiar vart lagra for kvar 1 nautisk mil med vertikaloppløysing på 10 m i det pelagiske sjiktet og 1 m i botnkanalen (10 m opp frå botn). Integreringa stoppa 1,0 m frå "akustisk botn". Dette vart endra under tolkinga alt etter kor nær botn fisk var synleg og etter kor mykje av "sann botn" som nådde over "akustisk botn". Når det gjeld ekkoloddinnstillingane visast det til instrumentrapporten frå toktet. S_V -terskelen på BEI var sett til -82dB, men under tolkinga vart denne sett opp til -60dB (± 3 dB) for som ei tilnærming å ta ut stimar med sterke fiskeregistreringar, og som ein tommelfingerregel til 69dB (± 3 dB) for å ta ut planktonet. Dei akustiske registreringane med BEI, dvs. gjennomsnittleg total ekkotettleik for kvar 5 nautiske mil, vart tolka i samsvar med mønsteret på ekkogrammet og med artsfordelinga på fiskestasjonane. Sei, småsei, torsk, 0-gr torsk, hyse, 0-gr hyse, sild, 0-gr sild og brisling vart skilde ut som eigne artsgrupper. I tillegg vart 0-gruppe, plankton samt "andre" nytta som eigne tolkekategori.

Til hjelp i artsfordelinga av registrerte ekkotettleikar vart alle trålfangstar omrekna til relative s_A -verdiar for kvar art (Korsbrekke 1996). Dersom samansetjinga i trålfangstane gjev eit rett bilete av den arts- og storleikssamansetjinga som har danna den totale ekkotettleiken, kan total ekkotettleik delast direkte på art etter slike relative s_A -verdiar. Men sjølv om det blir lagt stor vekt på å få trålfangstane mest mogeleg representative for ekkoregistreringane, vil variasjon i fordelinga over 5 nautiske mil

samt trålseleksjon og unnaviking med omsyn til art og storleik alltid påverka fangstresultata. Arts- og storleiksfordelinga av trålfangstane må derfor alltid samanhaldast med ekkogrammet og eventuelt målstyrkeobservasjonar frå ekkoloddet.

I sei-utrekningane vart programmet BEAM 4.8 nytta til å laga gjennomsnittsverdiar, \overline{S}_A , i ruter på 1 grad lengde og 0.5 grad breidde. For kvar rute vart det rekna ut kor stor del av ruta, k, gjennomsnittsverdien av ekkotettleik representerte, slik at uttrykket

$$\overline{S}_A \cdot k \cdot a = E \quad (\text{I})$$

der a er arealet av heile ruta, representerer ekkomengda, E, i ruta. Talet på fisk, N, av den aktuelle arten i ruta er då:

$$N = \frac{E}{\sigma} \quad (\text{II})$$

der $\overline{\sigma}$ er gjennomsnittsverdien av ekkoevna til arten i ruta. For ekkoevna, σ , vart det for sei brukt same formelen som for torsk og hyse,

$$10 \log \frac{\sigma}{4\pi} = 20 \log L - 68. \quad (\text{III})$$

Det gjev fylgjande uttrykk for talet på fisk:

$$N = 5.02 \cdot 10^5 \cdot \frac{E}{L^2} \quad (\text{IV})$$

der L er fiskelengd. Midlare kvadrert fiskelengd vart estimert slik:

$$\overline{L^2} = \frac{\sum_{L=1}^{Lmax} f_L \cdot L^2}{\sum_{L=1}^{Lmax} f_L} \quad (\text{IV})$$

Til kvar rute vart det tildelt eit sett av fiskestasjonar med lengdefordelingar som samla vart vurderte til å vera representative for ruta. Lengdefordelingane (pr. taua distanse på trålstasjonane) frå desse stasjonane vart summerte til å utgjera ei representativ lengdefordeling for ruta, og midlare kvadrert fiskelengd $\overline{L^2}$, vart rekna ut for denne fordelinga og brukt i reknestykket IV. Deretter vart totaltalet N fordelt til 1 cm lengdegrupper med den same lengdefordelinga. For torsk og hyse vart lengdefordelinga korrigert for lengdeavhengig sveipebreidd på botntrålstasjonane (Aglen og Nakken 1997). Talet på fisk i kvar lengdegruppe for kvart underområde framkom ved summasjon over ruter.

Heile området vart delt inn i 4 underområde og det vart etablert ein alders/lengdenøkkel for kvart underområde:

Underområde A: Alle ruter nord for 69°30'N

Underområde B: 67°00' - 69°30'N

Underområde C: 63°30' - 67°00'N

Underområde D: Alle ruter sør for 63°30'N

Ved konstruksjon av alders/lengdenøkkel for eit underområde vart aldersmaterialet frå dei einsskille stasjonane med aldersprøvar vekta med det utrekna akustiske talet på fisk i ruta. Talet på fisk i kvar aldersgruppe framkom så ved å bruka alders/lengdenøkkelen på total lengdefordeling i underområdet.

Kysttorskutrekningane vart i prinsippet gjennomført med same metode som seiutrekningane med nokre unnatak. Heile det undersøkte området vart delt i 25 underområder med tilhøyrande areal. Nokre av desse underområdene var fjordar medan andre var opne bankområder. Integreringskursane var parallelle kursar med 2-12 nautiske mils avstand avhengig av om det var fjordar eller opne bankområde. Det vart rekna ut gjennomsnittlege s_A -verdiar for kvart av desse underområda og dei vidare utrekningane vart gjort med programpakken SAS. Etter at det totale talet på torsk i kvar lengdegruppe innanfor kvart område var rekna ut, vart dette fordelt på kysttorsk og norsk-arktisk torsk basert på alderslesing og typefastsetjing ved hjelp av otolittane. Deretter vart desse underområda slått saman til 6 hovudområde. Desse hovudområda er lik Fiskeridirektoratet sine område (03, 04, 05, 00, 06 og 07). Lengdefordelingane vart ikkje korrigert for lengdeavhengig sveipebreidd på botntrålstasjonane fordi dette ikkje har vore gjort før.

Sildeutrekningane vart gjennomført på same måte og med same områdeinndeling som for kysttorsk. Heile sildematerialet var ikkje alderslest og utrekningane er derfor fordelt på 1 cm lengdegrupper. Det vart nytta ein TS-verdi på $20 \log L - 71.9$. Utrekningane er som for kysttorsk slått saman til hovudområda 03, 04, 05, 00, 06 og 07.

4. RESULTAT OG DISKUSJON

4.1 Hydrografi

Gjennomsnittleg temperatur i 100 m djup innanfor fem område under seittoktet i 1997 - 2004 er vist i tabell 1. Toktet vart i 2003 utvida til også å dekkja meir av heilt kystnære område samt ein del viktige fjordar, og resultatata er derfor ikkje utan vidare direkte samanliknbare med tidlegare år. Aust for Nordkapp (26°N) var temperaturen 7.60° C, som er 0.2° C over 2003-nivået og likt med snittet for 1997-2003. Vidare vest- og sørover til 69°30' N var temperaturen 7.79 C, som er 0.2° C under 2003-nivået og snittet for 1997-2003. I området mellom 69°30' N og 67° N (Sør-Troms – Røstbanken) var gjennomsnittstemperaturen 7.80° C, 0.3° C under 2003-nivået og vel 0.4° C lågare enn snittet for 1997-2003. Utanfor Helgeland og Trøndelag (66° N - 63°30' N) var temperaturen 8.55° C, 0.5° C over 2003-nivået og 0.1° C over 1997-2003 snittet. På Møre (63°30' N - 62° N) var det i snitt 9.75° C, som er nesten 1° C over fjorårsnivået og 0.5° C over snittet for 1997-2003. Samla sett var temperaturen litt over 2003-nivået og nokså lik snittet for 1997-2003.

4.2 Ekkomengde av sei

Tabell 2 viser ekkomengda av sei i kvart underområde og totalt for 1997-2004. Toktet vart i 2003 utvida til også å dekkja meir av heilt kystnære område samt ein del viktige fjordar, men dette er i stor grad halde utanfor i utrekningane og resultatata burde vera samanliknbare med tidlegare år. I område A (nord for 69°30' N) auka ekkomengda ein god del i høve til 2003 og var på same nivå som i 2001-2002, men berre knapt 40 % av ekkomengda i 1998. I område B (Lofoten–Vesterålen) var det også ein auke og ekkomengda låg på same nivå som i 2001, men litt under 2000 verdien. I område C (Sklinna-Halten-Frøyabanken) og D (Møre) var dei registrerte ekkomengdene dei høgste i tidsserien. Samla sett var ekkomengda i 2004 den nest høgste i tidsserien, omlag på same nivå som i 1999-2000 og knapt 20 % under 1998 verdien.

4.3 Mengdeindeksar og vekst for sei

Tabell 3 viser dei akustiske mengdeindeksane for lengde- og aldersgrupper samla for heile det undersøkte området, og tabell 4 viser talet på fisk i kvar aldersgruppe for kvart av dei 4 underområda. I det nordlegaste underområdet (Finnmark – Troms) dominerte 2 åringar (2002-årsklassen). Det var også ein del 3-5 år gamal sei (1999-2001 årsklassane). I underområde B (Lofoten– Vesterålen) var det mest 3-åringane samt bra med 2-åringar og ein del 4-åringar. Det var overraskande lite fisk av 1999-årsklassen (5-åringar), som i 2003 var mest talrike i dette området som 4-åringar. Det vart derimot registrert noko meir eldre fisk her enn i fjor og meir enn i dei andre områda. I område C (Sklinna-Halten-Frøyabanken) var 4-åringane mest talrike, men det var også eit bra innslag av 3 og 5 år gamal

sei. Heilt i sør (Møre) var det 3-åringane som dominerte, og det vart registrert ein god del 4-åringar, men relativt lite eldre fisk.

Tidsserien av mengdeindeksar er vist i tabell 5. Seien er vanlegvis ikkje ”rekruttert til toktet” før den er 3 år, av og til er han ikkje fullt rekruttert før som 4-åring, t.d. i 2004. Derfor aukar talet på fisk i ein og same årsklasse med alderen, frå 2 til 3 eller 4 år. Dette kjem i hovudsak av at dei yngste aldersgruppene veks opp heilt inne på grunnane ved kysten der dei ikkje er tilgjengelege for eit stort forskingsfartøy. Etter kvart som fisken vert større og eldre trekkjer han ut og blir tilgjengeleg i undersøkinga. Når fisken blir enno eldre og kjønnsmoden, blir den igjen mindre tilgjengeleg i undersøkinga grunna gyte- og næringsvandringar. Dette varierer frå år til år. Indeksane for 5 år gamal og eldre fisk auka kraftig frå 1996 til 1997-1998, medan det var ein sterk reduksjon i indeksane for den eldre fisken frå 1999 til 2003. I 2004 var det igjen eit litt større innslag av eldre sei i undersøkinga. Indeksane for dei yngste aldersgruppene (2-4 åringar) har sidan 2000 stort sett lege over gjennomsnittet i tidsserien 1992-2003, og var i 2004 på nivå med dei høgste i tidsserien (1992 og 2000). Dette lovar godt for rekruttering til fiskbar bestand og gytebestand, men dødsraten frå 4 til 5-årsstadiet er truleg altfor høg i høve til det som kan gje varig stabil, høg avkasting og gytebestand.

Gjennomsnittslengder og -vekter for dei ulike aldersgruppene er vist i Tabell 6 og 7. Frå 1991/1992 og fram til 1996 var det ein reduksjon i gjennomsnittslengde og vekt for 3 år gamal og eldre fisk. 4-åringane i 1996 vart til dømes estimert til å vera like lange som 3-åringane i 1991. Spesielt ser det ut til at den talrike 1992-årsklassen har hatt liten vekst. I 1997 hadde denne nedgangen stoppa opp og seinare er det stort sett berre registrert små endringar i vekstmønsteret.

Tabell 8 viser tidsserien av biomasseindeksar (millionar fisk ganga med gjennomsnittsvekt), medan tabell 9 viser tilsvarende tal for kjønnsmoden fisk registrert under toktet. Det var ein sterk reduksjon i biomassen av 5 år gamal og eldre fisk frå 1998 til 2003, men ein markert auke i 2004. Den totale biomasseindeksen er no på nivå med 1997 og 1999, men 25 % under 1998 verdien. Registrert gytebiomasse vart også sterkt redusert frå 1999 til 2002, men er no den fjerde høgste i tidsserien.

4.4 Mengdeindeksar og vekst for kysttorsk

Tabell 10 viser estimert (akustisk) tal på kysttorsk fordelt på lengdegrupper og alder for heile det undersøkte området, og tabell 11 talet på fisk i kvar aldersgruppe for kvart av dei 6 hovudområda. Meir enn 75 % av kysttorskens vart registrert i områda nord for 67° N (områda 03, 04, 05 og 00). I alle dei seks områda var fisk 1-6 år gamal fisk mest talrik. Tidsserien av mengdeindeksar er vist i tabell 12. Kysttorskens er ikkje ”rekruttert til toktet” før den er 2-3 år, fordi den veks opp på grunt vatn og derfor ikkje er mulig å fanga med trål. Etter kvart som fisken vert større og eldre trekkjer han ut på djupare vatn og blir tilgjengeleg i undersøkinga. Som for seien aukar derfor ofte talet på fisk i ein og same årsklasse med alderen frå 1 til 3 år. Rekrutteringa har vorte svakare og svakare i heile perioden frå 1995 og fram til og med 2002. Deretter har det vor ei lita auke i talet på 1 og 2-åringar. Alle

aldersgruppene frå 1-7 år var blant dei svakaste som nokon gong er registrert i tidsserien. Talet på 1-åringar var svært lågt. Bare i 1996, 2002 og 2003 vart det observert færre 1-åringar. Det vart registrert om lag like mange 2-5 åringar som i 2003 medan talet på 6-10 åringar vart redusert frå 2003 til 2004. Total biomasse av kysttorsk (tabell 15) var også om lag uendra frå 2003-2004 og er den lågaste som er registrert i tidsserien. Den er sidan 1995 redusert med nærare 80 %.

Lengde ved alder for aldersgruppene 1-10+ år var om lag uendra i 2004 samanlikna med 2003 (tabell 13). Lengde ved alder for dei eldste årsklassane (7-10+) var under gjennomsnittet for perioden 1995-2003. Vekt ved alder var høgare for aldersgruppene 1-7 og lågare for fisk eldre enn 7 år i 2004 samanlikna med 2003 (tabell 14). Kondisjonsfaktoren er likevel på om lag same nivå som i 2003.

Andelen kjønnsmodne ved alder var noko høgare i 2004 for alle aldersgruppene samanlikna med 2003, men noko lågare enn gjennomsnittet for perioden 1995-2004 for aldersgruppene 3-6 år (tabell 16). Det må understrekast at det er vanskeleg å fastsetja modningsstadium på den årstida toktet blir gjennomført. Også gytebestanden er den lågaste observerte i tidsserien (tabell 17), og er redusert med om lag 80 % frå 1995 og 10 % frå 2003.

Det må understrekast at bestanden av kysttorsk for tida er så låg at uvissa i utrekningane er etter måten høg.

4.5 Mengdeindeksar for ungsild

Akustiske mengdeindeksar i tal og biomasse for sild med lengde mindre enn 21 cm er vist i tabell 18 og 19. I statistikkområda 00 (Lofoten), 05 (Vesterålen), 06 (Nordland) og 07 (Sør Trøndelag-Møre) blei det fanga svært få individ. Totalt vart det estimert om lag 12 milliardar individ, og om lag 8 milliardar av desse var mindre enn 10 cm. Hovudmengda av silda blei funne i statistikkområda 03 (6,7 milliardar) og 04 (5,2 milliardar).

4.6 Miljøundersøkelser i norske fjorder

I løpet av toktet ble det tatt vannprøver for nærings salt- og oksygenanalyser ved 30 stasjoner, sedimentprøver for radioaktivitet ved 14 stasjoner og biotaprøver for radioaktivitet ved tre stasjoner, i området fra Varangerfjorden til Ofotfjorden. Disse prøvene er del av en større miljøkartlegging av fjordene i Norge.

Oksygenprøvene ble analysert om bord, nærings saltprøvene like etter på kjemilaboratoriet i Bergen, mens prøvene for radioaktivitet tar det lengre tid å få analysert.

Vannprøvene ble tatt over hele det aktuelle området, og stasjonene deler seg inn i to grupper; stasjoner i fjorder med stor kontinuerlig vannutskifting og stasjoner i fjorder hvor vannet er mer stillestående som for eksempel i terskelfjorder og fjorder som er godt beskyttet. Et eksempel på den første gruppen er stasjon 1083 i Altafjorden (tabell 20, figur 5). Denne stasjonen viser en typisk vertikalprofil for

områder med god vann sirkulasjon; næringssaltskonsentrasjonen er relativt lav i de øverste vannmassene, mens den øker gradvis nedover i vannsøyla og konsentrasjonen av oksygen er høy gjennom hele vannsøyla.

Ofofjorden er terskelfjord og stasjon 1110 (tabell 21, figur 6) ved Narvik viser helt andre vertikalprofiler for næringssalter og oksygen enn stasjon 1083. De øverste vannmassene, ned til ca. 100 meter, er tilnærmet lik, mens det er antydning til et maksimum i nitrat og silikat ved 200 meter, og for oksygen er det et markant minimum fra 150 meter til 200 meter. Dette tyder på at der har kan vært et forbruk av oksygen i den nederste delen av vannsøyla og eventuelt en regenerering av næringssalter. Det tyder også på at utskiftningen av de nederste vannmassene ikke er stor.

Ofofjorden er et kjent område for overvintring av vårgytende sild (Aure og Pettersen, 2004). Det er nærliggende å koble oksygenminimumet til tilstedeværelse av oksygenforbrukende organismer som sild. HI har gjort oksygenmålinger ved faste stasjoner langs hele norskekysten siden 1975 og frem til i dag, deriblant har det vært målt oksygen ved stasjonen rett utenfor Narvik siden 1977 (tabell 22). Utviklingen av oksygenkonsentrasjonen i de nederste vannmassene er vist i figur 7.

Det vi vet er at i slutten av 1980-årene begynte silden å overvintre inne i Ofofjorden. I figur 3 ser en et kraftig fall i konsentrasjonen av oksygen nettopp i 1989. Etter lave konsentrasjoner frem til midten av 90-tallet er det en økning i konsentrasjon av oksygen igjen, og årets resultater faller inn under den samme trenden som en har sett de siste ti årene. Akustiske beregninger har vist at silden i mindre grad overvintre inne i Ofofjorden de siste årene, og dette kan være en forklaring på den forbedringen vi ser i oksygeninnholdet i nettopp Ofofjorden.

5. LITTERATUR

- Aglen, A. and Nakken, O. 1997. Improving time series of abundance indices applying new knowledge. *Fisheries Research*, 30: 17-26.
- Aure, J. og R. Pettersen. 2004. Miljøundersøkelser i norske fjorder 1975-2000.
- Fotland, Å., Borge, A., Gjøsæter, H., og Mjanger, H. 2000. Håndbok for prøvetaking av fisk og krepsdyr. Versjon 3.14 januar 2000. Havforskningsinstituttet, Bergen. 146s. (upubl.).
- Korsbrekke, K. 1996. Brukerveiledning for TOKT312 versjon 6.3. Intern program dok., Havforskningsinstituttet, september 1996. 20s. (upubl.).
- Knudsen, H.P. 1990. The Bergen Echo Integrator: an introduction. - *Journal du Conseil International pour l'Exploration de la Mer*, 47: 167-174.
- MacLennan, D.N. and Simmonds, E.J. 1991. *Fisheries Acoustics*. Chapman Hall, London, England. 336pp.

Tabell 1 Gjennomsnittleg temperatur i 100 m djup i 1997 – 2004.
Mean temperatures in 100 m depth in 1997 - 2004

Område/ Area	Gjen.sn. temperatur / Mean temperature							
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
E 26°E	7.96	6.78	7.96	7.75	6.99	8.40	7.41	7.60
16°E - 26°E	7.89	7.71	8.17	8.40	7.96	8.29	8.00	7.79
67°N - 69°30'N	8.05	8.67	8.10	8.77	8.23	8.17	8.12	7.80
63°30'N - 65°30'N	7.60	8.39	8.33	9.22	8.51	8.73	8.07	8.55
62°N - 63°30'N	8.50	8.96	9.08	10.23	9.31	9.01	8.81	9.75

Tabell 2 Ekkomengde av sei oktober - november 1997 - 2004
 Eining er m² reflekterande overflate · 10⁻³
Echo abundance of saithe October-November 1997-2004.
 Unit is m² reflecting surface · 10⁻³.

Område Subarea	Ekkomengde Echo abundance							
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
A	1204	1346	812	845	536	518	279	523
B	295	463	480	868	706	443	435	725
C	85	193	238	92	141	58	194	315
D	301	510	514	234	397	282	323	539
Total	1885	2513	2044	2039	1780	1301	1231	2102

Tabell 3 SEI. Akustiske mengdeindeksar på alder og lengde (talet på fisk i millionar).
 SAITHE. Acoustic abundance indices by length and age (number of fish in millions).

Lengde Length (cm)	Alder (Årsklasse) / Age (Yearclass)							Sum
	1 (03)	2 (02)	3 (01)	4 (00)	5 (99)	6 (98)	7+ (97+)	
20-24								
25-29	0.1	9.4						9.4
30-34		119.7	2.4					122.1
35-39		23.2	99.1	1.2				123.5
40-44			102.2	34.4	1.4			137.9
45-49			8.6	62.2	7.0	0.3		78.2
50-54			0.1	20.1	21.2	6.5		47.9
55-59				0.8	17.6	3.1	0.1	21.7
60-64					1.8	7.4	1.3	10.5
65-69					0.1	1.6	2.6	4.2
70-74						0.2	5.5	5.7
75-79						0.1	2.1	2.2
80+							2.4	2.4
Sum:	0.1	152.2	212.4	118.7	49.1	19.2	14.0	565.7
L	28.0	32.0	40.0	46.1	52.1	56.7	71.5	

Tabell 4 SEI. Akustiske mengdeindeksar i kvart underområde og totalt (i millionar).
SAITHE. Acoustic abundance indices by subareas and in total (number of fish in millions).

Område Area	Alder (Årsklasse) / Age (Yearclass)							Total
	1 (03)	2 (02)	3 (01)	4 (00)	5 (99)	6 (98)	7+ (97+)	
A	0.0	70.7	30.1	22.0	19.1	6.6	1.3	149.8
B	0.1	65.1	81.1	23.7	10.9	8.8	11.3	200.8
C	0.0	0.6	19.1	32.6	14.0	2.3	0.2	68.8
D	0.0	15.8	82.2	40.4	5.0	1.6	1.1	146.1
Total	0.1	152.2	212.4	118.7	49.1	19.2	13.9	565.7

Tabell 5 SEI. Akustiske mengdeindeksar for kvar aldersgruppe 1985 - 2004
 I 1985-1991 var områdedekninga ufullstendig (talet på fisk er i millionar).
SAITHE. Acoustic abundance indices by age Oktober-November 1985 - 2004
The area coverage was incomplete in 1985-1991 (numbers in millions).

År Year	Alder / Age						Total
	2	3	4	5	6/6+	7+	
1985	3.1	4.9	2.4	0.5	0.0		10.9
1986	19.5	40.8	3.6	1.8	1.8		67.5
1987	1.8	22.0	48.4	1.8	1.7		75.7
1988	15.7	22.5	19.0	7.1	0.6		64.9
1989	24.8	28.4	17.0	10.1	12.4		92.7
1990	99.6	31.9	14.7	5.1	7.4		158.7
1991	87.8	104.0	4.6	4.0	7.1		207.5
1992	163.5	273.6	57.5	6.2	8.8		509.6
1993	106.9	227.7	103.9	12.7	3.2		454.4
1994 ¹	35.1	87.8	108.9	41.4	8.1	3.2	283.8
1995 ¹	38.4	166.1	86.5	46.5	16.5	3.4	357.5
1996 ¹	48.8	122.6	207.4	31.7	15.1	4.5	430.0
1997 ¹	5.5	38.0	184.8	79.8	50.6	11.2	369.8
1998 ¹	44.0	96.7	202.6	69.3	84.3	11.3	508.1
1999	61.1	233.8	72.9	62.2	21.0	26.8	477.8
2000	164.8	142.5	176.3	11.6	11.5	15.0	521.7
2001	104.7	275.9	45.9	53.8	5.6	14.6	500.5
2002 ²	25.5	230.2	92.6	18.9	10.6	5.1	382.9
2003	31.0	87.5	151.7	26.1	6.2	9.6	312.1
2004	152.2	212.4	118.7	49.1	19.2	13.9	565.6

¹ Justert etter nye utrekningar april 2004

² Oppdatert etter arealjustering januar 2004

Tabell 6 SEI. Gjennomsnittslengde (cm) i kvar aldersgruppe 1988 - 2004

I 1988-1994 er lengdene baserte berre på det aldersbestemte materialet. F.o.m. 1999 er lengdene observerte, vekta populasjonsestimat.

SAITHE. Mean length (cm) at age 1988 – 2004. For 1988-1994 mean lengths are computed from the aged individuals only. From 1999 and onwards the lengths are observed weighted population estimates.

År Year	Alder / Age							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1988	28.7	34.8	41.5	47.2	54.8	65.8	69.0	72.0
1989		37.7	41.9	48.9	54.7	61.4	79.0	
1990	29.0	35.5	45.5	51.5	56.9	64.3	70.1	
1991		34.5	44.2	56.8	62.3	67.5	72.7	74.8
1992		34.8	42.6	54.3	64.1	68.2	71.3	72.0
1993	27.2	34.3	40.3	49.4	61.0	72.5	76.3	81.1
1994	29.0	32.3	40.2	46.8	55.9	68.5	75.8	79.8
1995	27.5	34.1	38.2	48.2	52.9	61.6	70.5	77.5
1996		34.2	38.9	44.1	52.4	58.4	68.8	73.5
1997		37.1	41.0	47.1	53.9	58.8	67.9	73.9
1998		35.5	43.0	47.5	55.8	59.3	65.0	70.3
1999		35.2	40.4	50.8	53.2	58.7	65.3	72.6
2000	25.5	33.3	42.0	47.4	55.9	62.2	65.5	68.9
2001		32.3	37.9	47.5	53.7	60.3	68.4	71.6
2002	23.0	34.0	39.3	44.0	54.2	61.0	62.5	66.5
2003	25.6	34.2	39.9	44.2	48.7	57.8	63.2	64.1
2004	28.0	32.0	40.0	46.1	52.5	56.7	67.8	72.8

Tabell 7 SEI. Gjennomsnittsvekt (rundvekt i kg) i kvar aldersgruppe 1988 - 2004

I 1988-1994 er vektene rekna ut frå middellengdene og same vekt-lengde forholdet kvart år; i 1995-1998 det best tilpassa vekt-lengde forholdet kvart år; frå 1999 observerte, vekta populasjonsestimat.

SAITHE. Mean weight (kg) at age 1988-2004. For 1988-1994 mean weights are computed from the mean lengths using the same weight-length relationship each year, in 1995 the weight-length relationship showing the best fit each year, from 1999 and onwards observed, weighed population estimates.

År Year	Alder / Age					
	2	3	4	5	6	7
1988	0.36	0.61	0.89	1.40	2.42	2.79
1989	0.46	0.63	0.99	1.39	1.97	4.19
1990	0.38	0.80	1.16	1.57	2.26	2.93
1991	0.35	0.73	1.56	2.06	2.61	3.27
1992	0.36	0.66	1.36	2.24	2.70	3.08
1993	0.34	0.56	1.02	1.93	3.24	3.78
1994	0.29	0.55	0.87	1.48	2.73	3.70
1995	0.37	0.51	1.01	1.33	2.08	3.09
1996	0.37	0.54	0.77	1.28	1.76	2.83
1997	0.47	0.63	0.96	1.43	1.86	2.85
1998	0.43	0.75	1.00	1.60	1.91	2.49
1999	0.41	0.62	1.19	1.42	1.88	2.56
2000	0.36	0.67	0.99	1.63	2.25	2.66
2001	0.31	0.49	0.97	1.42	1.99	2.83
2002	0.37	0.57	0.81	1.49	2.15	2.33
2003	0.40	0.59	0.82	1.13	1.97	2.45
2004	0.32	0.63	0.94	1.42	1.86	3.10

Tabell 8 SEL. Akustiske biomasseindeksar (1000 tonn) i 1990 - 2004*SAITHE. Acoustic biomass indices (1000 tonnes) in 1990 – 2004*

År Year	Alder / Age						Total
	2	3	4	5	6/6+	7+	
1990	38	26	17	8	17		105
1991	31	76	7	8	19		141
1992	59	181	78	14	24		355
1993	36	128	106	25	10		305
1994	10	48	95	61	22	12	248
1995	14	85	87	62	34	10	293
1996	18	66	160	41	27	13	324
1997	3	24	177	114	94	32	444
1998	19	72	203	111	161	28	594
1999	25	145	87	88	40	69	453
2000	59	95	175	19	26	40	414
2001	33	136	44	77	11	41	342
2002	9	131	75	28	23	12	278
2003	12	52	124	29	12	24	254
2004	49	134	112	70	36	43	443

Tabell 9 SEL. Akustiske gytebiomasseindeksar (1000 tonn) i 1990 - 2004*SAITHE. Acoustic spawning biomass indices (1000 tonnes) in 1990 – 2004*

År Year	Alder / Age						Total
	2	3	4	5	6/6+	7+	
1990	0	0	0	4	14		19
1991	0	0	0	5	16		20
1992	0	0	1	8	20		29
1993	0	0	1	13	9		23
1994	0	0	1	34	19	12	65
1995	0	0	1	34	29	10	74
1996	0	0	2	22	23	12	59
1997	0	0	2	63	80	31	176
1998	0	0	2	61	137	27	227
1999	0	0	1	49	34	67	150
2000	0	0	2	10	22	39	73
2001	0	0	0	42	9	40	92
2002	0	0	1	15	19	12	47
2003	0	0	1	16	10	23	51
2004	0	0	1	38	30	42	112

Tabell 10 Kysttorsk. Akustiske mengdeindeksar på alder og lengde (talet på fisk i tusen).
Coastal cod. Acoustic abundance indices by length and age (number of fish in thousands).

Lengde <i>Length</i> <i>(cm)</i>	Alder (Årsklasse) / <i>Age (Yearclass)</i>										Sum
	1 (03)	2 (02)	3 (01)	4 (00)	5 (99)	6 (98)	7 (97)	8 (96)	9 (95)	10+ (94+)	
0-4											
5-9											
10-14	43										43
15-19	810										810
20-24	1672	175									1847
25-29	667	656	63								1386
30-34	26	1338	284	15							1663
35-39		1058	517	180	14						1770
40-44		256	1175	225	60		4				1721
45-49		29	969	815	227	36	6				2083
50-54		27	481	948	417	48		13			1934
55-59			175	971	907	165	54	25	3		2299
60-64			31	535	574	440	137	75	3	10	1806
65-69				391	240	520	197	106	35	11	1499
70-74				237	137	335	157	76	13	24	980
75-79					74	150	42	28	11	4	308
80-84					75	72	78	48	0	2	275
85-89					30	74	55	35	14		215
90-94					3		24	24	14	7	65
95-99							29	16	6	10	61
100+						102		2		40	144
Sum:	3217	3541	3696	4320	2758	1940	783	448	98	110	20910
L	20.7	32.9	43.5	54.5	59.9	68.0	71.9	75.0	74.6	91.8	

Tabell 11 Kysttorsk. Akustiske mengdeindeksar i kvart underområde og totalt (i tusen).
Coastal cod. Acoustic abundance indices by subareas and in total (number of fish in thousands).

Område <i>Area</i>	Alder (Årsklasse) / <i>Age (Yearclass)</i>										Total
	1 (03)	2 (02)	3 (01)	4 (00)	5 (99)	6 (98)	7 (97)	8 (96)	9 (95)	10+ (94+)	
03	426	888	770	745	464	206	96	58	45	50	3748
04	1895	1858	1709	1141	736	725	213	205	42	15	8539
05	50	67	182	265	164	66	67	55	4	9	929
00	728	237	305	649	250	437	100	24	4	1	2735
06	107	431	606	1090	983	435	256	103		35	4046
07	11	60	125	430	162	72	50	3	4		917
Total	3217	3541	3696	4320	2758	1940	783	448	98	110	20914

Tabell 12 Kysttorsk. Akustiske mengdeindeksar for kvar aldersgruppe 1995 – 2004 (talet på fisk i tusen).
Coastal cod. Acoustic abundance indices by age Oktober-November 1995 – 2004 (number of fish in thousands)

År <i>Year</i>	Alder / <i>Age</i>										Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10+	
1995	28707	20191	13633	15636	16219	9550	3174	1158	781	579	109628
1996	1756	17378	22815	12382	12514	6817	3180	754	242	5	77843
1997	30694	18827	28913	17334	12379	10612	3928	1515	26	663	124891
1998	14455	13659	15003	13239	7415	3137	1578	315	169	128	69099
1999	6850	11309	12171	10123	7197	3052	850	242	112	54	51960
2000	9587	11528	11612	8974	7984	5451	1365	488	85	97	57171
2001	8366	6729	7994	7578	4751	2567	1493	487	189	116	40270
2002	1329	2990	4103	4940	3617	2593	1470	408	29	128	21607
2003	2084	2145	3545	3880	2788	2389	1144	589	364	80	19008
2004	3217	3541	3696	4320	2758	1940	783	448	98	110	20914

Tabell 13 Kysttorsk. Gjennomsnittslengde (cm) i kvar aldersgruppe 1995 - 2004
Coastal cod. Mean length (cm) at age 1995 - 2004

År <i>Year</i>	Alder / <i>Age</i>									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10+
1995	21.5	33.0	43.0	52.0	59.1	64.1	76.0	87.4	89.0	108.3
1996	19.0	30.2	41.7	52.5	59.2	65.2	79.1	84.8	87.0	114.2
1997	16.8	28.7	40.8	51.6	58.1	65.9	73.6	80.8	102.0	110.7
1998	20.3	33.3	43.8	51.4	59.1	66.3	74.1	81.0	93.2	116.9
1999	21.5	32.6	43.8	54.6	59.6	65.8	77.9	90.8	99.4	118.0
2000	21.6	33.3	43.4	53.5	61.0	66.1	75.5	90.8	99.1	105.5
2001	21.1	33.3	44.5	53.6	62.9	64.7	88.7	84.2	85.7	102.1
2002	22.5	34.4	44.6	56.0	61.6	67.7	72.4	66.6	89.0	108.3
2003	18.9	33.8	42.1	51.6	60.0	67.2	72.7	76.9	84.9	94.8
2004	20.7	32.9	43.5	54.5	59.9	68.0	71.9	75.0	74.6	91.8

Tabell 14 Kysttorsk. Gjennomsnittsvekt (rundvekt i gram) i kvar aldersgruppe 1995 - 2004
Coastal cod. Mean weight (grams) at age 1995-2004

År Year	Alder / Age									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10+
1995	81	390	791	1525	2222	2881	4665	6979	6759	9897
1996	59	252	724	1433	2053	2748	4722	6685	6932	9723
1997	43	240	683	1364	1893	2816	4426	6406	7805	1827
1998	52	372	883	1456	2107	2950	4319	5625	8323	12468
1999	70	323	841	1675	2192	2857	4540	6579	9454	12902
2000	72	365	809	1554	2539	3049	4352	6203	8527	12066
2001	51	396	966	1524	2314	3320	3695	6144	8768	12468
2002	103	428	895	1741	2433	3133	4273	4397	7759	12992
2003	62	385	738	1353	2145	3103	3981	4921	6923	9956
2004	83	352	834	1690	2255	3312	4150	4594	4383	9733

Tabell 15 Kysttorsk. Akustiske biomasseindeksar (1000 tonn) i 1995- 2004
Coastal cod. Acoustic biomass indices (1000 tonnes) in 1995 – 2004

År Year	Alder / Age										Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10+	
1995	2337	7868	10786	23846	36039	27515	14445	8761	4933	7779	144309
1996	145	4386	16521	17739	25687	18731	15562	4376	3130	46	106323
1997	1319	4518	19748	23644	23435	29884	15060	8860	249	8643	135360
1998	752	5078	13247	19274	15627	9255	6675	1646	1329	2083	74966
1999	477	3650	10233	16960	15774	8720	4723	2097	1220	567	64421
2000	688	4321	9824	14464	20482	17067	5936	4359	926	1232	79299
2001	425	2662	7724	11548	10993	8521	5517	3010	1705	1917	54022
2002	137	1279	3672	8600	8801	8124	6282	1794	225	1663	40577
2003	125	876	2569	5328	5788	6995	4201	2754	2674	1136	32446
2004	329	1269	3087	7394	6089	6901	3009	1779	454	1058	31405

Tabell 16 Kysttorsk. Andel kjønnsmodne fordelt på alder i perioden 1995- 2004
Coastal cod. Maturity ogives by age in the period 1995 – 2004

År	Alder									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10+
1995	0.00	0.00	0.01	0.21	0.48	0.71	0.87	0.87	1.00	1.00
1996	0.00	0.00	0.03	0.25	0.56	0.81	0.92	0.99	1.00	1.00
1997	0.00	0.00	0.06	0.29	0.45	0.76	0.97	1.00	1.00	1.00
1998	0.00	0.02	0.15	0.25	0.53	0.74	0.87	0.89	1.00	1.00
1999	0.00	0.02	0.03	0.21	0.43	0.66	0.74	1.00	1.00	1.00
2000	0.00	0.00	0.00	0.16	0.31	0.61	0.76	0.64	0.99	1.00
2001	0.00	0.00	0.00	0.04	0.37	0.78	0.98	0.99	0.97	1.00
2002	0.00	0.02	0.02	0.26	0.88	0.93	0.90	0.97	1.00	1.00
2003	0.00	0.00	0.00	0.05	0.29	0.49	0.90	0.98	0.96	1.00
2004	0.00	0.00	0.01	0.09	0.37	0.76	0.95	0.98	1.00	1.00

Tabell 17 Kysttorsk. Akustiske gytebiomasseindeksar (1000 tonn) i 1995 - 2004*Coastal cod. Acoustic spawning biomass indices (1000 tonnes) in 1995 – 2004*

År Year	Alder / Age										Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10+	
1995	0	0	96	4925	17424	19614	12573	7648	4933	7779	74992
1996	0	0	468	4467	14320	15130	14365	4311	3130	46	56237
1997	0	0	1185	6857	10546	22712	14608	8860	249	8643	73660
1998	0	92	2026	4870	8252	6804	5774	1461	1329	2083	32691
1999	0	56	315	3544	6778	5716	3478	2097	1220	567	23771
2000	0	0	0	2366	6354	10426	4486	2798	916	1232	28579
2001	0	0	15	508	4102	6662	5398	2978	1650	1917	23230
2002	0	20	87	2240	7702	7551	5650	1747	225	1663	26885
2003	0	0	0	269	1670	3428	3778	2686	2554	1136	15521
2004	0	0	28	679	2252	5253	2853	1736	434	722	13959

Tabell 18 Sild. Akustiske mengdeindeksar (millionar) av sild med lengde < 21 cm*Herring. Acoustic abundance indices (millions) of herring < 21 cm*

Lengde	Statistikk område							SUM
	0	3	4	5	6	7		
5	.	.	127	.	.	.	127	
6	.	.	127	.	.	.	127	
7	4	1732	1563	.	9	.	3307	
8	.	2858	693	.	82	51	3684	
9	.	1063	3	6	29	25	1126	
10	.	30	537	1	67	13	648	
11	.	37	3	.	2	.	42	
12	3	63	2	.	.	3	71	
13	1	85	0	.	1	.	86	
14	1	332	0	.	.	.	334	
15	.	24	.	.	.	3	27	
16	.	331	667	.	.	.	998	
17	.	47	.	.	.	.	47
18	.	.	.	.	.	8	9
19	.	.	.	.	.	4	4
20	1	109	.	.	.	8	118	
SUM	10	6715	5238	7	189	117	12275	

Tabell 19 Sild. Akustiske biomasseindeksar (tonn) av sild med lengde < 21 cm*Herring. Acoustic biomass indices (tonnes) of herring < 21 cm*

Lengde	Statistikk område						SUM
	0	3	4	5	6	7	
5	.	.	137	.	.	.	137
6	.	3	1643	.	.	.	1646
7	8	3514	3187	.	18	.	6727
8	.	10074	2137	.	246	157	12614
9	.	4237	12	24	121	107	4501
10	.	172	3082	6	402	73	3736
11	.	357	17	1	19	.	394
12	21	705	22	.	.	36	783
13	7	1188	4	.	8	.	1207
14	20	5937	5	.	.	.	5962
15	8	514	.	.	.	69	592
16	10	8714	17513	.	.	.	26236
17	.	1623	5	.	.	.	1628
18	4	.	.	.	.	334	338
19	.	.	.	.	.	189	189
20	30	6164	.	.	.	480	6674
SUM	108	43203	27765	31	812	1445	73364

Tabell 20. Stasjon 1083, posisjon 70° 12,74 N, 23° 1,83 Ø

Dyp (m)	Nitritt (µmol/L)	Nitrat (µmol/L)	Fosfat (µmol/L)	Silikat (µmol/L)	Oksygen (mL/L)
3,6	0,17	3,25	0,28	2,28	6,46
9,3	0,09	3,95	0,34	1,68	6,19
19,2	0,09	4,5	0,35	1,88	6,12
30	0,06	4,49	0,35	1,65	6,11
48,9	0,06	4,48	0,36	1,66	6,1
74,7	0,03	4,53	0,36	1,42	6,18
100,1	0,02	5,81	0,44	2	6,14
149,5	0,01	8,22	0,58	3,91	6,23
200,3	0,01	9,82	0,69	4,93	6,24
300,9	0,04	11,34	0,79	5,47	6,16
400,1	0,03	11,73	0,8	6,1	6,12
450,6	0,05	11,87	0,82	6,96	6,08

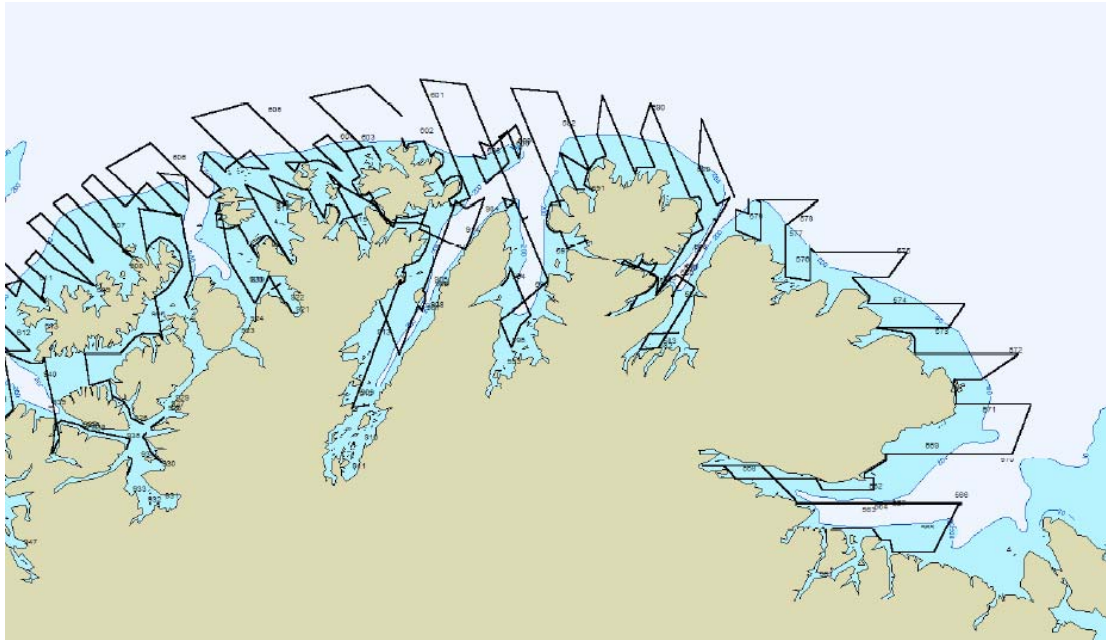
Tabell 21. Stasjon 1110, posisjon 68° 28,13 N, 17° 21,67 Ø

Dyp	Nitritt	Nitrat	Fosfat	Silikat	Oksygen
-----	---------	--------	--------	---------	---------

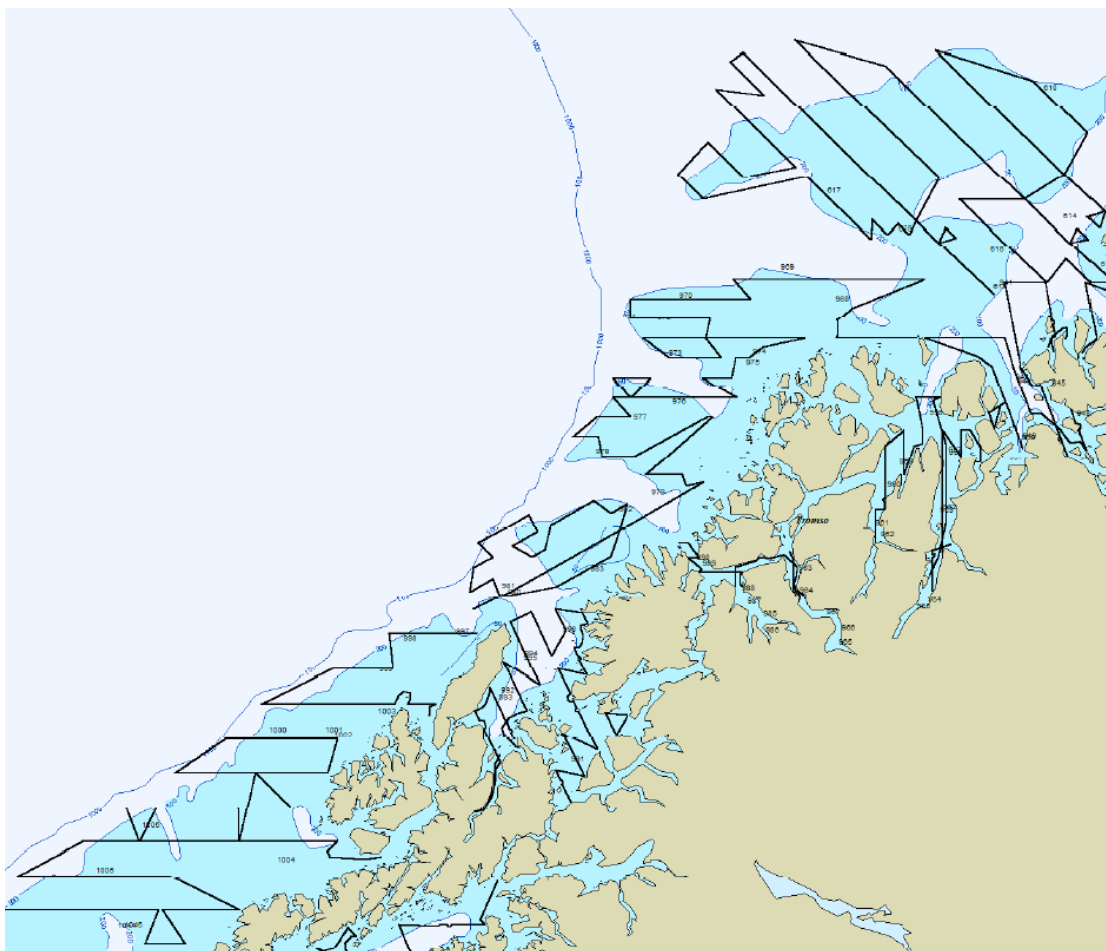
(m)	($\mu\text{mol/L}$)	($\mu\text{mol/L}$)	($\mu\text{mol/L}$)	($\mu\text{mol/L}$)	(mL/L)
3,3	0,33	1,41	0,17	0,62	6,18
9,3	0,36	1,41	0,18	0,63	6,23
19,3	0,31	1,47	0,18	0,55	6,16
30	0,28	1,53	0,19	0,55	6,24
49,5	0,05	3,02	0,27	0,72	6,05
74,2	0,06	2,98	0,26	0,7	6,02
99,5	0,02	5,95	0,47	1,62	5,53
124,3	0,02	11,3	0,76	3,52	4,74
149,4	0,02	16,25	1,03	6,97	3,19
198,5	0,03	18,05	1,17	9,54	2,98
220,9	0,05	16,66	1,19	9,38	3,72

Tabell 22. Oksygenkonsentrasjoner (mL/L) ved fast stasjon Ofotfjorden 1 utenfor Narvik 1977-2004

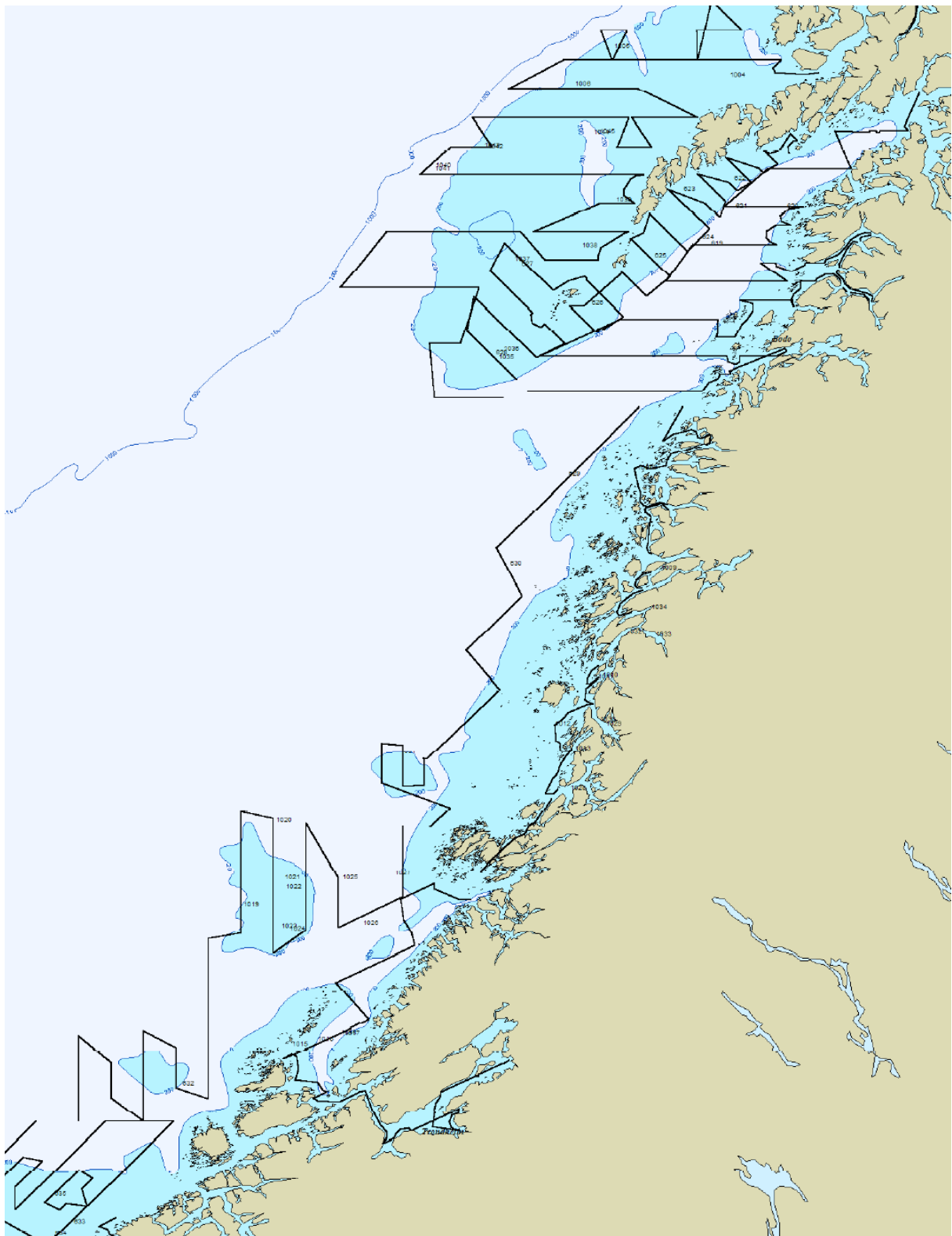
År	200 m	230 m	År	200 m	230 m
1977	5,9		1991	2,09	3,08
1978	5,82	5,09	1992	2,15	2,27
1979	5,24	5,35	1993	1,17	2,3
1980			1994	1,11	1,74
1981			1995	1,61	2,08
1982	5,4	5,32	1996	2,44	2,88
1983	5,06		1997	3,47	3,94
1984			1998	2,86	3,08
1985	5,41		1999	3,31	3,58
1986	5	5,04	2000	3,59	3,69
1987	5,47	4,99	2001	3,48	3,2
1988	5,06	4,94	2002	2,94	3,31
1989	1,08	1,19	2003	3,01	2,92
1990	0,89	0,98	2004	2,98	3,72



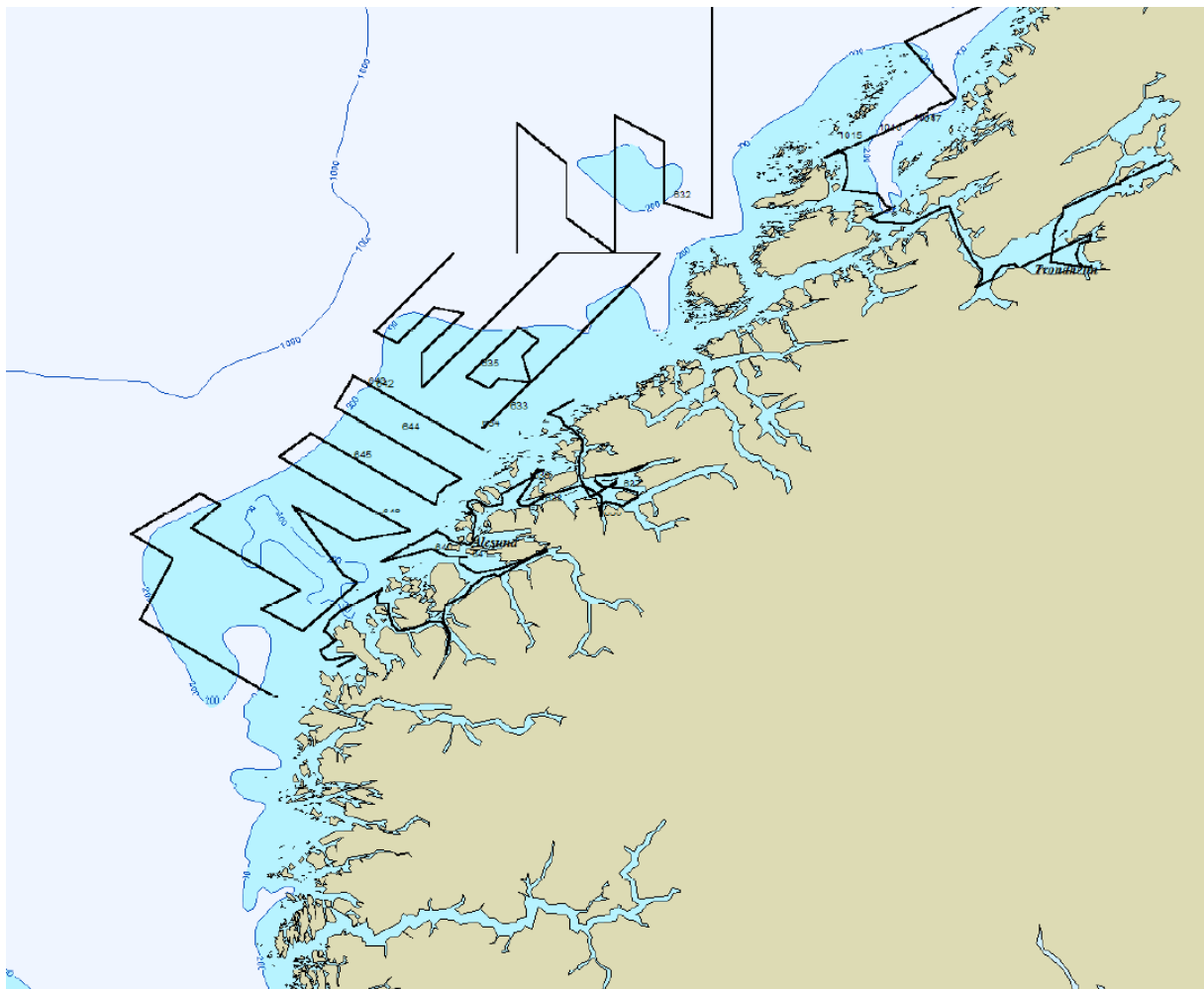
Figur 1 Finnmark. Integreringstransekt kysttoktet 2004
Finnmark. Integration transects coastal survey 2004



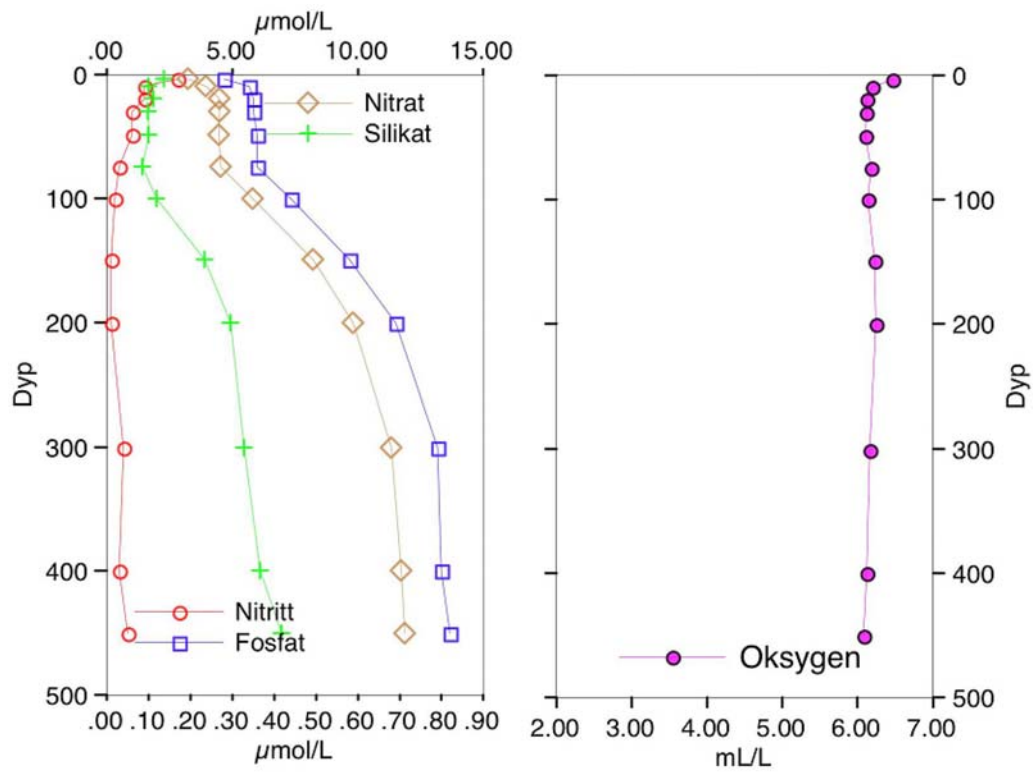
Figur 2 Troms-Vesterålen. Integreringstransekt kysttoktet 2004
Troms-Vesterålen. Integration transects coastal survey 2004



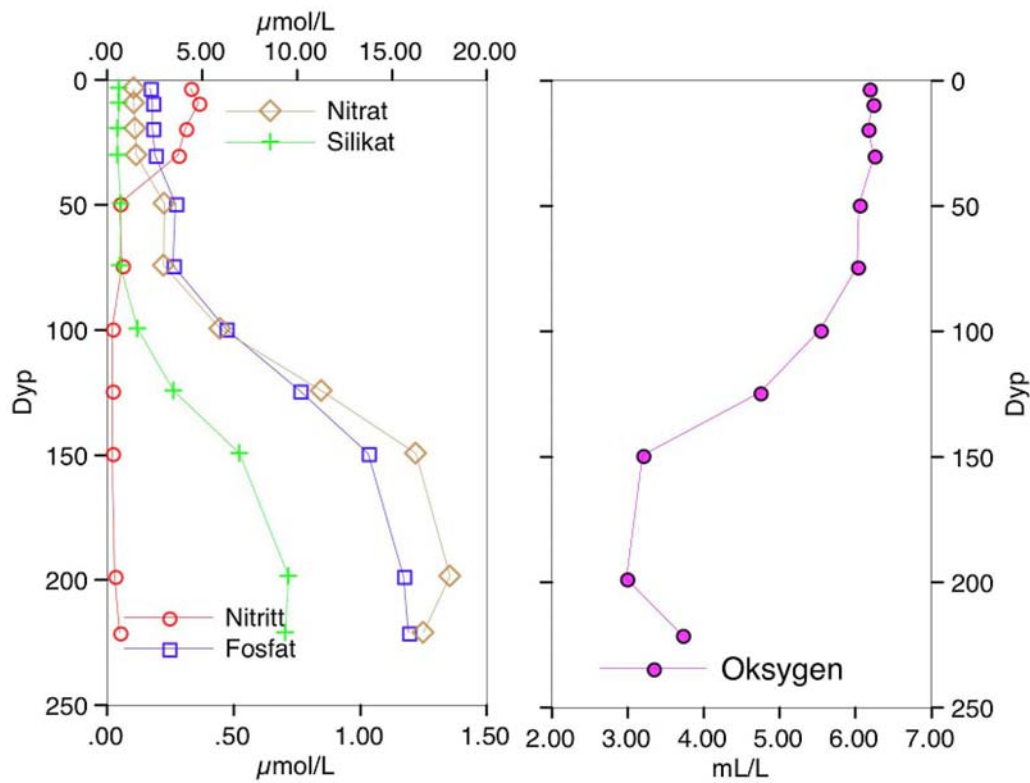
Figur 3 Lofoten-Trøndelag. Integreringstransekt kysttøktet 2004
Lofoten-Trøndelag. Integration transects coastal survey 2004



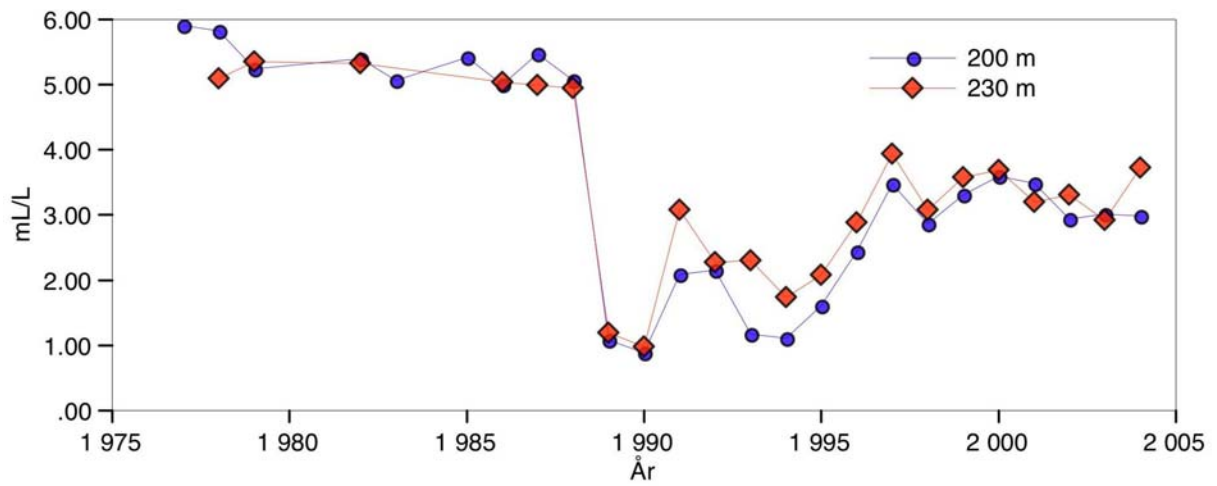
Figur 4 Trøndelag-Møre. Integreringstransektter kysttoktet 2004
Trøndelag-Møre. Integration transects coastal survey 2004



Figur 5. Grafene til venstre viser den vertikale fordelingen av nitritt, nitrat, fosfat og silikat ved stasjon 1083 i Altafjorden, mens grafen til høyre viser den vertikale fordelingen av oksygen.



Figur 6. Grafene til venstre viser den vertikale fordelingen av nitritt, nitrat, fosfat og silikat ved stasjon 1110, ved Narvik innerst i Ofotfjorden, mens grafen til høyre viser den vertikale fordelingen av oksygen ved den samme stasjonen.



Figur 7. Utviklingen av oksygenkonsentrasjonen ved 200 og 230 meter ved den faste stasjonen utenfor Narvik fra 1977 til 2004 (fra Aure og Pettersen, 2004).